

1. 発育・発達の時代推移に関する研究

① 乳汁栄養法別にみた発育・発達とその背景

母子保健研究部	加藤忠明
京都教育大学	松浦賢長
厚生省児童家庭局母子保健課	清水美登里
国立公衆衛生院	加藤則子
保健指導部	中野恵美子・山口規容子
母子保健研究部	水野清子・千賀悠子
	平山宗宏

要約：愛育病院で1989～91年に出生した児のうち、両親とも外国人、極低出生体重児、ダウン症候群児を除き、保健指導部を生後3か月時に受診し、乳汁栄養法を問診しえた乳幼児1352名を対象とした。最近十数年間、人工栄養児の発育値はほとんど変わっていなかった。また、生後2、3か月以前の母乳栄養児の発育は、人工栄養児との比較、また、継年的な比較でもほとんど差がなかった。しかし、生後4か月～2、3歳頃まで人工>混合>母乳>完全母乳栄養児の順に体重・身長計測値が小さい傾向が認められた。最近の0、1歳児の体重の全国的低下傾向は、この母乳栄養児の増加も一因と考えられる。母乳栄養で育てられた乳幼児は、情緒・社会性発達、運動発達に関して、他群と比較し早い項目がいくつかみられた。母子相互作用等の心理的な側面の他、母乳哺育を行いたいという母親の育児に対するもともとの考え方、またそれに基づく乳幼児の生活状況の違いによるためと考えられる。

見出し語：母乳哺育、人工栄養、混合栄養、栄養法別の発育・発達、乳幼児健診と保健指導

The Growth and Development of Breast-Fed and Formula-Fed Children From One to 48 Months : Contemporary Trends

Tadaaki KATO, Kencho MATUURA, Midori SHIMIZU, Noriko KATO, Emiko NAKANO, Kiyoko YAMAGUCHI, Kiyoko MIZUNO, Yuuko CHIGA, and Munehiro HIRAYAMA

Summary: Subjects were mothers of 1352 infants, who were asked about milk feeding methods for their 3 month old infants, at the Ai-iku Health Guidance Department. Mean body weight and height from 4 to 36 months of age were found to differ significantly according to milk feeding method. Formula-fed infants had the highest mean weights and heights, followed in order by mixed, breast, and exclusively breast-fed infants. Recent cohort data also showed that development in several other domains (sitting with support, imitation, tooth brushing, etc.) could be found earlier in breast-fed infants, compared to mixed- and formula-fed babies. These trends may be related not only to mother-infant interaction, but also to mother's viewpoints concerning childcare and breast-feeding.

Key Words: Breast-feeding, Milk feeding, Growth and development, Infant development, and Infant health guidance

I 目的

乳児期の乳汁栄養法の相違による、乳幼児の心身に対する影響の有無、また、その家族的背景を調査した。そして、乳幼児のより良い健康診査や保健指導を行うための資料とするため、発育・発達の時代表推移等に関して考察を行った。

II 対象

総合母子保健センター愛育病院で1989年4月から1991年2月に出生した2324名のうち、両親とも外国人(163名)、極低出生体重児(8名)、ダウン症候群児(1名)を除き、同センター保健指導部を健康診査のため受診した乳幼児は2152名(男児1110名、女児1042名)であった。このうち生後3か月時(生後3か月0日～3か月30日)に保健指導部を受診し乳汁栄養法を問診しえた1352名(男児705名、女児647名)を対象とした。対象児のうち1500～2499gで出生した低出生体重児は74名であった。

III 方法

保健指導部受診時の身体計測値や母親への問診項目等が記載されている保健指導部カルテ¹⁾をデータシートに書き写した後、京都教育大学の大型コンピュータでSASを使用し分析した。

生後3か月時の乳汁栄養法が、母乳のみであった母乳栄養群664名(以下、A群と略す)、母乳と人工乳の混合栄養群529名(B群)、人工乳のみの人工栄養群(C群)159名に分類し、さらにA群の中で、生後1、3、9か月受診時ともに母乳栄養であった完全母乳栄養群161名(AA群)について、以前の調査²⁾と比較等を行った。

乳幼児の発育に関しては、男女別、上記4群について、比較的受診児数の多かった月齢で体重と身長を平均値±標準偏差値を計算し、比較した。月齢別の各群で15例未満の場合は省略した。

乳幼児の発達や心理的問題、家族的背景等に関しては、男女をまとめ、A、B、C群について、有意差が認められた通過率等を分析した。

IV 結果

1、発育

乳汁栄養法別、月齢別の乳幼児の体重を表1(男子)、

表2(女子)に、身長を表3(男子)、表4(女子)に示す(以下、1991年値と略す)。各々、AA群とC群との平均値の差、及びそのt検定による有意差の有無を示す。全平均値は、平成2年乳幼児身体発育値³⁾と比較し、男女とも体重はほぼ同値、身長は1cm近く低値であった。

1991年値に関して、乳汁栄養法別に生後1～3か月の体重や身長は男女とも有意差が認められなかったが、生後4か月以降、2、3歳頃までAA<A<B<Cの順に計測値が大きくなる傾向が認められた。C群はAA群に比べて、男児の体重は約0.3kg、身長は約1cm大きく、女児は各々、約0.5kg、約2cm、4か月以降の月齢で有意に大きかった。

母乳栄養乳児と人工栄養乳児との発育調査研究は従来から多く、各々の発育に大きな差は認められないものの、どちらかといえば1980年前後は前者が、また、1970年以前と1990年以降は逆に後者の発育値が大きいとす研究が多かった⁴⁾。今回の1991年値は、最近の他の研究と同様、人工栄養の乳児の発育がやや大きめであることと同時に、その影響が2、3歳まで続くことを示している。

2、発達

乳幼児の発達に関して、乳汁栄養法別、月齢別の通過率に有意差が認められた項目を表5に示す。A、B、C各群の中で、他の2群と有意差が認められた場合、矢印で示す。母乳栄養児は、情緒・社会性発達のみならず、運動発達に関して、他群と比較し早い項目がいくつかみられた。

9、10か月健診時の心理相談において、発達面で経過観察となった乳児の割合は、A群0.6%、B群2.1%、C群5.2%であり、A群は有意に少なかった(p<0.01、以下、*で示す)。同様に1歳半健診時に医師が発達面で経過観察とした割合は、A群0.2%、B群1.2%、C群2.7%と有意差が認められた(p<0.05、以下、*で示す)。

3、親子の生活

乳幼児の生活に関して乳汁栄養法別に有意差が認められた項目は、乳児期の睡眠と4歳児の生活であった。また、母親が有職である割合は、A群17.5%、B群23.1%、C群22.2%と、A群に有意に少なく、さらにAA群では、13.2%であった。

(1) 乳児の睡眠

母乳栄養群は、就寝前にぐずる6か月児の頻度は少なかったが、夜間に目覚めたり夜泣きをする6～12か月児は多かった。そこで睡眠問題があった7か月児の

表 1、栄養法別、月齢別、男子の体重 (kg)

栄養法	完全母乳 (82人)	母乳栄養 (322人)	混合栄養 (297人)	人工栄養 (86人)	完全母乳 と人工の 平均値差
月齢	平均値±標準偏差 (例数)	平均値±標準偏差 (例数)	平均値±標準偏差 (例数)	平均値±標準偏差 (例数)	
1	4.37±0.46(82)	4.40±0.48(265)	4.21±0.48(245)	4.27±0.48(67)	-0.10
2	5.63±0.66(23)	5.63±0.59(108)	5.52±0.53(105)	5.63±0.61(37)	0.0
3	6.46±0.71(82)	6.49±0.63(322)	6.45±0.63(297)	6.55±0.67(86)	0.09
4	---	7.13±0.81(58)	7.17±0.73(37)	7.32±0.67(15)	---
5	7.42±0.81(36)	7.48±0.76(125)	7.60±0.77(130)	7.73±0.68(39)	0.31
6	7.99±0.76(41)	7.95±0.78(156)	8.06±0.79(146)	8.05±0.76(47)	0.06
7	8.16±0.83(34)	8.30±0.79(114)	8.39±0.81(96)	8.42±0.74(34)	0.26
8	---	8.61±0.75(69)	8.75±0.79(70)	8.96±0.85(25)	---
9	8.71±0.87(81)	8.78±0.85(179)	9.05±0.87(158)	9.01±0.83(51)	0.30
10	---	8.89±0.87(65)	9.26±0.80(65)	---	---
11~12	9.38±0.95(79)	9.50±0.90(264)	9.72±0.95(228)	9.85±1.03(75)	0.47**
17~18	10.54±1.10(66)	10.71±1.03(213)	11.02±1.03(199)	11.19±1.11(59)	0.65**
23~24	11.81±1.16(62)	11.95±1.14(223)	12.16±1.18(202)	12.25±1.25(59)	0.44*
29~30	12.78±1.57(39)	12.83±1.31(141)	12.95±1.30(125)	12.98±1.58(37)	0.20
35~36	13.90±1.72(32)	13.93±1.53(139)	14.17±1.50(136)	13.96±1.52(38)	0.06
47~48	---	15.99±1.81(58)	15.65±1.54(51)	---	---

注) --- : 15例未満の場合は省略、* : p < 0.05、** : p < 0.01、*** : p < 0.001、他の表も同様。

表 2、栄養法別、月齢別、女子の体重 (kg)

栄養法	完全母乳 (79人)	母乳栄養 (342人)	混合栄養 (232人)	人工栄養 (73人)	完全母乳 と人工の 平均値差
月齢	平均値±標準偏差 (例数)	平均値±標準偏差 (例数)	平均値±標準偏差 (例数)	平均値±標準偏差 (例数)	
1	4.15±0.43(79)	4.16±0.43(291)	3.98±0.41(191)	4.09±0.44(61)	-0.06
2	5.26±0.36(29)	5.25±0.48(122)	5.10±0.47(82)	5.14±0.60(29)	-0.12
3	6.04±0.58(79)	6.05±0.61(342)	6.01±0.60(232)	6.08±0.71(73)	0.04
4	---	6.79±0.69(55)	6.85±0.69(34)	6.95±0.61(15)	---
5	6.78±0.69(34)	6.95±0.71(151)	7.18±0.65(106)	7.39±0.56(29)	0.61***
6	7.52±0.68(47)	7.51±0.74(186)	7.56±0.66(117)	7.88±0.77(39)	0.36*
7	7.50±0.71(31)	7.73±0.73(122)	7.95±0.77(79)	7.91±0.67(23)	0.41*
8	---	8.12±0.76(81)	8.22±0.61(56)	---	---
9	8.25±0.79(79)	8.35±0.83(200)	8.52±0.78(142)	8.82±0.81(37)	0.57***
10	---	8.57±0.76(66)	8.53±0.62(39)	---	---
11~12	8.79±0.86(71)	9.00±0.84(286)	9.10±0.79(194)	9.44±0.77(55)	0.65***
17~18	10.01±0.92(61)	10.19±0.96(242)	10.40±0.95(173)	10.60±1.04(36)	0.59*
23~24	11.11±1.03(62)	11.42±1.15(239)	11.59±1.17(175)	11.97±1.07(43)	0.86***
29~30	12.15±1.14(41)	12.32±1.26(168)	12.59±1.37(118)	12.83±1.33(30)	0.68*
35~36	13.34±1.40(40)	13.39±1.41(170)	13.63±1.54(107)	14.43±1.97(20)	1.09*
47~48	15.23±1.79(15)	15.25±1.77(58)	16.12±1.95(36)	---	---

表3、栄養法別、月齢別、男子の身長 (cm)

栄養法	完全母乳 (82人)	母乳栄養 (322人)	混合栄養 (297人)	人工栄養 (86人)	完全母乳 と人工の 平均値差
月齢	平均値±標準偏差 (例数)	平均値±標準偏差 (例数)	平均値±標準偏差 (例数)	平均値±標準偏差 (例数)	
1	53.7±1.8(82)	53.6±1.9(265)	53.0±1.9(245)	53.0±2.0(67)	-0.7
2	57.4±1.8(23)	57.3±2.0(108)	57.1±2.0(105)	57.5±1.7(37)	0.1
3	60.8±1.9(82)	60.6±1.9(322)	60.5±2.0(297)	61.0±2.0(86)	0.2
4	---	63.8±2.1(58)	63.3±1.9(37)	64.7±1.6(15)	---
5	65.2±2.0(36)	65.4±2.1(125)	65.2±2.0(130)	65.9±2.2(39)	0.7
6	67.2±2.0(41)	66.8±2.0(156)	67.2±2.1(146)	67.9±1.9(47)	0.7
7	68.1±2.0(34)	68.6±2.1(114)	68.7±2.7(98)	69.4±2.1(34)	1.3*
8	---	69.7±2.0(69)	69.9±2.2(70)	70.7±2.2(25)	---
9	71.0±2.1(82)	71.0±2.1(180)	71.3±2.2(158)	71.6±2.5(51)	0.6
10	---	71.9±2.4(65)	72.2±2.2(65)	---	---
11~12	74.6±2.3(79)	74.4±2.4(264)	74.6±2.4(228)	75.2±2.4(75)	0.6
17~18	80.4±2.4(66)	80.3±2.5(213)	80.4±2.6(199)	81.3±2.7(59)	0.9
23~24	84.9±2.7(62)	85.2±2.8(222)	85.2±3.0(201)	86.5±3.0(59)	1.6**
29~30	88.7±3.4(39)	88.9±3.4(141)	89.1±3.2(125)	89.9±3.8(38)	1.2
35~36	93.3±2.9(32)	93.7±3.2(139)	94.1±3.5(137)	94.5±3.4(38)	1.2
47~48	---	100.8±3.6(58)	100.2±3.7(51)	---	---

表4、栄養法別、月齢別、女子の身長 (cm)

栄養法	完全母乳 (79人)	母乳栄養 (342人)	混合栄養 (232人)	人工栄養 (73人)	完全母乳 と人工の 平均値差
月齢	平均値±標準偏差 (例数)	平均値±標準偏差 (例数)	平均値±標準偏差 (例数)	平均値±標準偏差 (例数)	
1	52.3±1.7(79)	52.6±1.7(291)	52.4±1.8(191)	52.9±1.8(61)	0.6
2	56.1±1.9(29)	56.2±1.8(122)	55.9±1.9(82)	56.3±2.6(29)	0.2
3	59.1±1.9(79)	59.3±2.0(342)	59.2±2.0(232)	59.5±2.3(73)	0.4
4	---	62.6±1.8(55)	62.7±2.1(34)	63.5±2.6(15)	---
5	62.6±2.4(34)	63.6±2.2(151)	64.0±2.1(106)	64.7±2.1(29)	2.1***
6	65.4±1.8(47)	65.5±1.9(186)	66.0±1.9(117)	66.5±1.8(39)	1.1**
7	65.9±2.3(31)	66.9±2.0(122)	67.1±2.4(79)	68.0±2.3(23)	2.1***
8	---	68.8±2.0(81)	68.8±1.8(56)	---	---
9	68.9±2.2(79)	69.4±2.2(201)	70.1±2.2(142)	70.8±2.0(37)	1.9***
10	---	71.0±1.8(66)	70.9±1.8(39)	---	---
11~12	72.3±2.4(71)	73.2±2.3(286)	73.3±2.3(194)	74.4±2.1(55)	2.1***
17~18	78.7±3.2(61)	79.2±2.7(241)	79.4±2.5(173)	80.1±2.5(36)	1.4*
23~24	82.9±2.4(62)	84.0±2.9(238)	84.2±2.9(175)	85.7±3.0(42)	2.8***
29~30	87.1±3.1(41)	87.8±3.3(167)	88.5±3.4(118)	89.6±2.8(30)	2.5***
35~36	91.7±3.0(40)	92.6±3.5(170)	93.0±3.7(107)	94.8±3.5(20)	3.1***
47~48	98.3±3.9(15)	99.8±4.1(58)	101.2±3.8(36)	---	---

表5、栄養法別、月齢別、乳幼児の発達（通過率）

月齢	発達項目	栄養法	母乳栄養 % (例数)	混合栄養 % (例数)	人工栄養 % (例数)
1	顔をじっとみつめる 機嫌よく目覚めてる		↑98.0(548)	96.0(425)	95.2(125)
			96.0(397)	↓↓91.8(306)	96.3(80)
2	音の方に首をまわす		91.2(226)	94.0(184)	↓84.4(64)
3	頭をもち上げる		92.2(600)	92.4(460)	↓↓87.6(137)
5	玩具に手を出す		94.9(273)	↓↓88.7(230)	97.0(67)
6	支え座り		↑95.5(330)	91.4(255)	89.4(85)
9	立たせつかまり立ち 一人でつかまり立ち		↑96.5(368)	93.2(294)	89.4(85)
			↑92.3(324)	88.7(265)	83.6(73)
17~18	掃除や化粧をまねる		↑99.6(450)	98.4(368)	96.8(94)
23~24	歌う 歯みがき		92.9(452)	90.3(370)	↓85.9(99)
			↑96.7(450)	93.9(361)	93.9(98)
35~36	はさみで切る 要求や意思を言葉で		97.1(342)	↓94.0(267)	100.0(65)
			99.4(351)	↓↓97.0(270)	100.0(67)
47~48	約束やきまりを守る はしを上手に使う		↑92.4(105)	83.1(83)	82.6(23)
			67.0(115)	60.2(88)	↓↓29.2(24)

↑、↓：p<0.05、
↓↓：p<0.01

割合は、A群34.0%^{**}、B群23.3%、C群13.0%、12か月児ではA群24.8% (p<0.001)、B群14.7%、C群15.9%とA群に有意に多かった。

20時台までに就寝する12か月児の割合は、A群14.2%、B群14.0%、C群22.8%^{**}、6時台までに起床する12か月児の割合はA群17.3%、B群17.3%、C群26.6%^{*}であり、早寝早起きの人工栄養児が有意に多かった。

(2) 4歳児の生活

4歳児の生活に関して、おけいこ等をしている割合はA群72.2%、B群72.4%、C群95.0%^{*}、テレビを一日4時間以上見ている割合はA群4.0%、B群5.6%、C群19.0%^{*}、友達遊びの機会がない割合はA群2.7%、B群3.3%、C群12.5%^{*}であり、C群に有意に多かった。

4、親子の健康状態

母親にアレルギーがある割合はA群34.2%、B群32.6%、C群28.8%、父親はA群27.8%、B群25.5%、C群19.6%と、有意ではなかったがA群の両親にアレルギーありが比較的多かった。そのためか明確な湿疹が医師の診察で3か月児に認められた割合は、A群16.1%、B群12.0%、C群11.1%とA群に有意に多かった。

人工栄養の3か月児は、ほぼ全員が十分な乳汁を摂取できていたためか、便秘を主訴とする割合はA群3.5%、B群4.7%、C群0.6%^{*}とC群に有意に少なく、おとな

しい乳児の割合はA群8.6%、B群7.0%、C群15.1%^{**}とC群に有意に多かった。

5、健診時の主訴数

健診時の主訴数が2つ以上あった割合は、2歳児でA群43.2%、B群40.8%、C群58.5%^{**}、4歳児でA群28.8%、B群22.5%、C群50.0%^{*}とC群に有意に多かった。

V 考察

乳幼児の発育や発達には、病的な場合を除けば、平均として時代によりほとんど変わらないと従来考えられていたが、最近の子どもを取り巻く環境の大きな変化に伴って、少しずつ変わりつつあることが、しだいに明らかになってきた^{3, 5, 6)}。今回は、乳汁栄養法別にそれらの変化について考えてみたい。

1、人工栄養児の発育

人工栄養児に関して、前回調査時の1975~76年出生児の発育値²⁾ (以下、1975年値) と比べて1991年値は、やや大きめの月齢はあるものの、発育にほとんど差は認められなかった。1975年値は、その当時、人工乳の低蛋白化に伴って、1970年以前の人工栄養児の発育値に比べ、やや小柄になっていた可能性が考えられている。しかし、

1983年以降、育児用調製粉乳に亜鉛や銅といった微量元素やタウリン等が添加され、母乳に近づく努力が行われている現在、人工栄養児の発育値は最近、ほとんど変わっていないと考えられる。

2、母乳栄養児の発育

生後2、3か月以前の母乳栄養児の発育は、人工栄養児と比較しても、また、継年的に比べてもほとんど差が認められなかった。このことは、人工乳に比べて良質な母乳中の蛋白質含量は、1981年報告の1.29g/dlと1991年の1.35g/dl(分娩後31~60日)⁷⁾とほぼ同値であるためと考えられる。

しかし、ことに完全母乳栄養児の生後5か月以降の発育に関しては、1975年値に比べ、1991年値は低下傾向が認められた。生後5~12か月の男児の体重は約0.2kg、身長は約1cm、女児は各々、約0.6kg、約2cm小さかった。0、1歳児の体重は全国的に、1980年値より1990年値は低下傾向を示していたが³⁾、その1つの原因は、この母乳栄養児の増加にあると考えられる。

母乳中の蛋白質含量は、出産後すぐに低下し、乳児期後半では初乳の約55%であるという報告⁷⁾、母乳栄養児の貧血の発生頻度は混合、人工栄養児より高く、その差は4か月児より10か月児で大きいという報告⁸⁾、また、今回調査で4か月児の授乳リズムが不規則であった割合は母乳栄養児で12.7%(混合・人工栄養児2.9%、 $p < 0.05$)と高かったこと、そして、最近では乳児期中期以降の母乳栄養率が増加していることを合わせて考えれば、以下の可能性が考えられる。

母乳や離乳食が十分足りていれば発育値が低下することは考えにくいので、多少母乳不足でも人工乳を足さない母親が増加している可能性、母乳栄養の際は食生活リズムが不規則になり離乳食が不十分になりやすい場合がある可能性等が考えられる。母乳栄養児の離乳期の栄養指導の充実が望まれる。

3、発達

「音の方に首をまわす」、「頭をもち上げる」、「支え座り」、「つかまり立ち」等の乳児期の発達項目に関して、前回調査も同様、母乳栄養児は混合、人工栄養児に比べて早い傾向はあったが²⁾、今回は対象数が増えたためか、有意差が認められた。母子相互作用等の心理的な面で母乳哺育が優れているためと考えられる。

前回までの報告^{5, 6)}や乳幼児身体発育調査結果³⁾によれば、最近の乳児の運動発達は、以前に比べて多少早くなっていた。その理由の1つとして、最近の母乳栄養児

の増加が考えられる。

模倣や対人関係など社会性に関する幼児期の発達は、母乳栄養児が比較的早かった。乳児期の母乳哺育の直接的影響というより、母乳哺育を行いたいという母親の育児に対するももとの考え方、またそれに基づく幼児の生活状況の違いによるためであろう。しかし、人工栄養児は早寝早起きの割合やおけいこをしている割合が多かったので、さらに長期的視点からみた結果については何ともいえない。

VI、結論

- 1、乳児期の栄養法により2、3歳までの発育値に差が認められたので、母乳、混合、人工栄養法別の乳幼児身体発育調査結果の公表が望まれる。
- 2、母乳栄養児は、離乳期以降の発育がやや小さな児がいたので、離乳期の栄養指導の充実が望まれる。
- 3、人工栄養児は、健診時の主訴数や発達面で経過観察となる割合が比較的多かったので、十分な指導・相談が望まれる。
- 4、栄養法別の発育・発達の差は大きくはなかったので、母乳哺育の利点は数多いものの、母乳不足で人工乳を足す母親に不安を与えないよう配慮すべきである。

参考文献

- 1) 高橋悦二郎監修：乳幼児健診と保健指導。医歯薬出版、1993。
- 2) 平山宗宏、澤田啓司他：母乳栄養に関する疫学的研究。日本総合愛育研究所紀要第14集：235~245、1978。
- 3) 厚生省児童家庭局母子衛生課監修：乳幼児身体発育値。平成2年乳幼児身体発育結果報告書。母子衛生研究会。1991。
- 4) 加藤則子：母乳栄養児と人工栄養児の発育。周産期医学Vol.22：340~342、1992。
- 5) 加藤忠明、望月武子他：最近の乳児の発達。日本総合愛育研究所紀要第27集：7~10、1991。
- 6) 加藤忠明、平山宗宏他：最近の二、三歳児の発達。日本総合愛育研究所紀要第30集：9~13、1994。
- 7) 井戸田正、桜井稔夫他：最近の日本人乳組成に関する全国調査。日本小児栄養消化器病学会雑誌、5(1)：145~158、1991。
- 8) 外間登美子、小渡有明他：乳児の栄養法別ヘモグロビン濃度。小児保健研究、51(1)：73~76、1992。